

Влияние примеси тулия на диэлектрические свойства монокристаллов ниобата бария стронция

А.И. Щеглова¹, Л.И. Ивлева², И.Л. Кислова¹, О.Н. Сергеева¹, Е.В. Барабанова¹

¹Тверской государственный университет, 170000 Тверь, Россия

²Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, 119991 Москва, Россия

e-mail: sheglova.anastasiya2014@yandex.ru

В работе исследованы диэлектрические свойства образцов монокристаллов ниобата бария стронция (SBN:61), легированных примесью тулия с концентрациями 0.5, 1.0 и 2.0 вес.% Tm_2O_3 . Исследования диэлектрической спектроскопии проводились при комнатной температуре в диапазоне частот от 10 до 10^7 Гц. Установлено, что в образцах SBN:0.5% Tm_2O_3 величина диэлектрической проницаемости (ϵ) практически не отличается от значений ϵ в беспримесных кристаллах. При увеличении концентрации примеси Tm величина ϵ заметно увеличивается на низких частотах, в частности – в два раза в образцах SBN:1% Tm_2O_3 и в три раза в образцах SBN:2% Tm_2O_3 по сравнению с беспримесными кристаллами (Рис. 1).

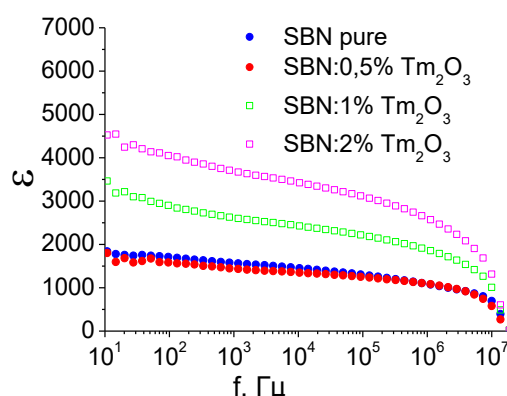


Рисунок 1. Дисперсионные зависимости диэлектрической проницаемости для образцов SBN беспримесных и с примесями тулия.

Исследована динамика петель диэлектрического гистерезиса на образцах полярного среза кристаллов SBN в переменных электрических полях величиной до 6 кВ/см с частотой 50 Гц при комнатной температуре. Обнаружено, что у беспримесных образцов и образцов с примесями тулия 0.5% и 1% петля диэлектрического гистерезиса имеет вид, характерный для насыщенных петель, в полях приблизительно равных 4,4 кВ/см. В кристалле SBN:2% Tm_2O_3 петля имеет перетяжки, что свидетельствует о возможном наличии антисегнетоэлектрической фазы. При напряженностях электрического поля, превышающих 4,4 кВ/см, происходит трансформация петли. При неизменном значении внешнего поля во всех образцах наблюдается резкий рост величины поляризации и уменьшение коэрцитивного поля в течение 1-2 минут.

Таблица 1. Величины коэрцитивного поля и поляризации для исследованных образцов.

Образцы	Коэрцитивное поле, кВ/см	Поляризация, мкКл/см ²
SBN:0.5% Tm_2O_3	1,60	22
SBN:1% Tm_2O_3	1,30	30
SBN:2% Tm_2O_3	0,90	25

Величины коэрцитивного поля и поляризации с точностью до 5% приведены в таблице. При уменьшении электрического поля, петля сохраняется длительное время в исходном виде, вплоть до напряженности, равной 2,6 кВ/см. Дальнейшее уменьшение поля вызывает быстрое (в течение нескольких секунд) вырождение петли в частную.